

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 D 5 B 0 8 9

G 0 6 F 13/00

G 0 6 F 13/00

3 5 3 V 5 K 0 3 0

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 11/20

1 0 2 A 5 K 0 3 3

9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数6 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-156896

(71) 出願人 591071230

株式会社ソリトンシステムズ

東京都新宿区新宿2丁目4番3号

(22) 出願日 平成11年4月27日 (1999.4.27)

(72) 発明者 鎌田 信夫

東京都新宿区新宿2丁目4番3号 株式会社ソリトンシステムズ内

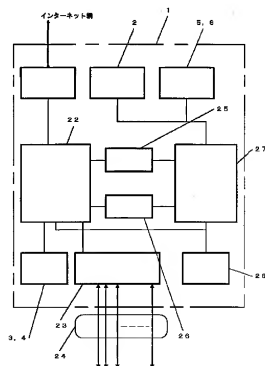
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【要約】

【課題】 インターネットに接続するLANなど、各種ネットワークに接続した端末機器のアドレス管理を目的として、ネットワーク管理者、工事担当者の負担を容易にすること。

【解決手段】 集線装置1にIPアドレス、MACアドレス検出回路、該アドレスの比較照合機能を設ける。IPカードに対応しないMACアドレスの表示と警告を行う。さらに、異なつて接続した機器のMACアドレスをリクエストして対応したIPアドレスを探す。IPアドレスとMACアドレスと一致しない端末機器への配信を拒否すること。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク集線装置にIPアドレスと接続端末機器認証のMACアドレスを表示する手段を備えた事の特徴とする事。

【請求項2】 請求項1において、集線装置は常に、自己のネットワークに接続している端末機器にMACアドレスを通知するよう定時に同報し、最新情報を該メモリに登録する手段を備えた事の特徴とする。

【請求項3】 請求項2において、異なったアドレスの端末機器の接続を検知した時、配信の阻止と該IPアドレスに対応する機器を探し、該IPアドレスに対応する機器に配信することの特徴とした集線装置。

【請求項4】 請求項1において、集線装置にはIPアドレス、MACアドレス、不一致、一致のランプ表示装置、IPアドレスとMACアドレスの照合機器、端末機器のMACアドレス登録メモリを備えた事の特徴とする。

【請求項5】 請求項1において、集線装置とは、ハブ、リピータ、ブリッジ、ルータ、パソコン、サーバ、それに電話交換機である事の特徴とする。

【請求項6】 接続端末機器はコンピュータ、プリンタサーバの他、携帯情報機器、ゲーム機、家電等を含む事の特徴とする。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、近年急速に拡がりを見せつつあるインターネットと接続するネットワークの端末機器のアドレスの管理に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ネットワークに接続しているコンピュータ、サーバ等の端末機器のアドレスは電話番号と言ふべきIPアドレスと端末機器固有のMACアドレスがある。

【0003】 インターネット接続機器はコンピュータ、プリンタ、FAX等のOA機器だけでなく、移動の自由な携帯情報機器（モバイル）、情報家電、オーディオ・ビジュアル機器に至るまで、より広範囲に浸透しつつある。

【0004】 従って、ネットワークに接続する機器も多様化してきた。 端末機器をオフィス内の従来固定であった場所から他の場所に移したり、モバイル機器の様に、街中で使用していたものをオフィス内に持ち込んでネットワークに接続して使用することも増えてきた。

【0005】 端末機器の移動、配置替えは日常茶飯事に行われている。 インターネットはIPアドレスとMACアドレスが一致しないと配信出来なかったり、機器データの漏洩につながり、安全、信頼性上好ましくない。

【0006】 端末機器の管理のために工事担当者、ネットワーク管理者は集線装置（ハブ/リピータ等）からケーブルをたどって目視でIPアドレスとMACアドレス

の確認を行っていた。 しかし、急増する接続機器や頻繁に行われる移動と配置の変更により人的管理だけでは不可能になった。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明はネットワーク集線装置にIPアドレスとMACアドレスの照合機能と表示装置を備えた。

【0008】 IPアドレスとMACアドレスを定時、任意にチェックを行って従来登録してあった端末機器と異なっている機器があった場合、警告表示すると、ネットワークの場所、接続位置を容易に特定する手段を備えた。

【0009】 集線装置はネットワークのトポロジ（形態）によって、ハブ、リピータ、ルータ、ブリッジそれにサーバ等多種ある。 ネットワークの規模にかかわらず、ホームネットワークの様な小規模なコネクタ（集線装置）に至るまで、本機能を手段として前記課題に対応出来るのが特徴である。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下、添付の図を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0011】 インターネットは地球規模で急速に普及と進化を加速している。 インターネットの応用は、ビジネスだけでなく家庭内にも入り様々な形態のコンセプトを生み出している。

【0012】 インターネットの底辺層への普及、加速は新しいビジネスの土壌をより促進した。 小オフィス、家庭内オフィス、モバイルオフィスといった具合に、従来のオフィスの形態までも変えてしまった。

【0013】 しかし、接続する機器はパソコンだけでなく、情報家電、通信機器を含めた広範囲のもので、身近な普段使っている単純な電気製品にまで及んでいる。

【0014】 インターネットのプロトコルはTCP/IPである。 TCP/IPはインターネットにおける通信プロトコルの総称で、TCP (Transmission Control Protocol) とIP (Internet Protocol) の代表的なプロトコルを合体させたものである。

【0015】 LAN (Local Area Network) は家庭から商店、町工場にまで浸透した。 LANとインターネットの接続によって、情報は瞬時に世界中を駆け巡る。 まさに高度情報化時代の幕開けで、我々は居ながらにして、高品質、高信頼性のデジタル情報を享受出来る。 新規ビジネスの創出に拍車がかかった。

【0016】 一方、LANに接続する機器は、従来PC、サーバのたぐいに限られていたが、情報家電、事務機器、電気製品に至るまで広がってきた。 IPネットワークを通して世界中の機器、プロバイダーと相互接続（インターワーキング）して利便性の向上を可能にし

た。

【0017】これらの接続機器一つ一つには、当然アドレスが付けられ、登録してある。ひとつはIPアドレスで、接続機器が電話器の場合は電話番号のものである。IPアドレスはネットワークとコンピュータをそれぞれ表現し、このアドレスをたよりに通信が行われる。

従って、IPアドレスは同じものが二つ以上存在してはならないことになる。

【0018】IPアドレスはNIC (Network Information Center) 米国にあるネットワーク総合管理センター) で一元管理されるとともに、JPNIC (Japan Network Information Center, NICの日本支部) が日本国内のIPアドレスの割当てを行っている。

【0019】重複アドレスが存在しないように、このような機関が管理している。しかし、外のネットワークとの接続がない閉ざされたネットワークや社内LAN、イントラネットなどは、この割当てに従う必要はないが、閉ざされたネットワーク内でのローカルなIPアドレス (プライベートアドレス) がネットワーク内で重複してはならない。

【0020】家庭内であろうと、どんな小規模なネットワークを構築しても、ネットワークに接続される各クライアントに対しては、固有のIPアドレスを設定する必要がある。DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) は、ネットワーク構築に必要なIPアドレスの設定作業を自動化する事を目的としたプロトコルで、これを行うサーバをDHCPサーバと称している。

【0021】DHCPサーバをネットワーク上に設置することで、各クライアント (ネットワーク接続機器) に対して、IPアドレスを自動的に割り当てることが可能になる。新たにコンピュータ等機器類をネットワークに接続する際、ネットワーク管理者がIPアドレスを割り振るとともに、クライアントは割り振られたIPアドレスの設定を行わねばならない。しかし、DHCPサーバによって自動的に設定することが出来る。

【0022】しかし近年情報家電、情報端末の急速な膨張によって、ネットワークに接続した機器類の移動、取り換えが頻繁に行われている。またオフィスの移動、配置代えにも同様に言える事である。DHCPサーバによって動的にIPアドレスの割り振りが行われるが、移動した機器、端末の特定は出来ない。

【0023】接続した端末、機器を特定するために、ハードウェアに割り振ったMAC (Media Access Control) がある。MACアドレスはOSI (Open System Interconnection) 参照モデルの2層にあるデータリンク層で定義される機器自体の物理アドレスである。

【0024】通信を行うコンピュータやルータなどのハ

ードウェアがそれぞれ独自にもつアドレスであり、LANに接続した端末機器をお互いに識別して、通信を行うのに必要不可欠なものである。

【0025】通信に必要なアドレスとしては、ネットワーク上にそれぞれ異なるIPアドレスが用意してある。

離れた場所存在する双方が、IPアドレスによってお互いを認識しあうことが出来れば、実際の通信は可能になる。MACアドレスは48ビットの構成で、24ビットのメーカーコードと製品番号による。LANボードなどハードウェアに記録されており、LANボードを交換すれば、コンピュータは同じでもMACアドレスは変更される。

【0026】しかし実際には、IPアドレスだけでは相手にパケットを送る事は出来ない。通信を行うコンピュータ同士の通信経路が、複数のルータやコンピュータ、その他のネットワーク機器が複雑に中継ノードが介在していることによる。

【0027】このため、送出されるパケットは、相手のIPアドレスを知るとともに、そのアドレスに到達するための次の中継ノードのハードウェアアドレスを知っておく必要がある。IPアドレスが32ビットで表現されるのに対してMACアドレスは48ビットで表現される。

【0028】MACアドレスがわかれば通信が可能になるが、各ノードは当初は自分以外のMACアドレスを知らない。たとえ、IPアドレスがわかっていても、その相手にパケットを送信するために必要となるMACアドレスを知らない。

【0029】このためARP (Address Resolution Protocol) をもって、送る相手のIPアドレスの情報を手段に、MACアドレスを調べる。つまりARPリクエストパケットをブロードキャストする。ネットワークすべてのノードにこれをたずね、知っているノードに返事をしてもらうプロトコルである。

【0030】IPアドレス、MACアドレスそれにARPプロトコルによってコンピュータと端末機器間の相互の送受信は自動化され、ネットワーク管理者は管理は容易になった。しかし先に説明したように、インターネット接続機器は、PCのたぐいから、情報端末、家電まで含み、移動、変更、配置変えから、近年普及の著しい携帯情報機器まで、接続するようになった。

【0031】携帯情報機器 (以下、モバイル機器と称す) は、使用者が場所を選ばないでどこでも使用出来るのが特徴である。家で、電車の中で、公共施設に自由に持ち込んで使用出来る。その端末機器をオフィスのネットワークに接続して使用することもある。

【0032】従って、ネットワーク管理者は頻繁に接続機器が変わるので、集線装置 (ハブ、リピータ、ルータ) 等においてどの機器が接続されたかを確認する事が

難しくなってきた。

【0033】DHCP、MACアドレス、ARPのみではもはや完全ではない。そこでネットワーク集線装置にMACアドレスとIPアドレスを表示して、ネットワーク管理者が容易にチェック出来る構成にした。

【0034】さらに、以前登録した機器のMACアドレスとIPアドレスとが一致しない場合には、警告のサイン、例えば集線装置上にランプを点灯し、IPアドレス、新、旧のMACアドレスを表示すると共に、必要に応じてプリントアウトする。

【0035】図1は本発明による外観構成を示した図である。1はLAN集線装置ハブ、リピータ、ブリッジ、ルータ等を表示する。2は液晶等の表示部、ここに接続している端末機器のIPアドレス、MACアドレスを表示する。3、4はスイッチで、これを押す事によって接続機器のIPアドレス、MACアドレスがシーケンシャルに次々と表示される。ネットワークが多数ある場合は、ネットワークのナンバーも表示される。

【0036】スイッチ3は一方のネットワーク接続機器から順次表示、チェックが行える。スイッチ4は他方のネットワークからチェックを行う。表示ランプ5、6はIPアドレスとMACアドレスが異なった機器が接続していた場合に5が点灯する。スイッチ3又は4より順次チェックを行い、アドレスが異なった機器に出会った時に表示する。

【0037】又、スイッチ3、4を押すにつけ、チェックをいつアドレスの異なった機器を見つけた時は、表示ランプ6は点灯するのはもちろん、その時点でシーケンシャルに表示していたアドレス表示は、そこで停止して、新、旧のMACアドレスとIPアドレスを表示する。

【0038】図2は本集線装置の内部構成を示す。1は集線装置本体を示す。2はアドレス表示部、3、4はチェックスイッチ、5、6は表示ランプ、21は外部インターネット網との接続インタフェース部を示す。

【0039】22はリピータ回路で、信号の増幅、整形して、中継する回路である。10Base5なら1セグメントあたりのケーブル長は最大500mと決まっている。23はネットワークケーブルのコネクタを示す。チャネルともいふべきもので、このケーブルにコンピュータ等の接続端末がある。24は接続ケーブル・チャネルを示す。

【0040】ハブは普通リピータの機能を持っていて、リピータ/ハブと呼ばれる。リピータと同様に1セグメントの長さ制限があつて10Base-Tの場合100mである。接続機器が多い場合とか、規模の大きいLANの時にはスイッチング・ハブを使ったスター型ネットワークを構成することが多くなつた。

【0041】25はIPアドレス検出回路でTCP/IPパケット上のアドレスを検知する。26は同様の接

続端末機器ハードウェアのアドレス検出回路を示す。各ノードは当初は自分以外のMACアドレスは知らない。

【0042】ARP (Address Resolution Protocol) は相手のIPアドレスをもとに、MACアドレスを調べるプロトコルである。MACアドレスを知る場合、ARPリクエストパケットをネットワークにブロードキャストする。

【0043】ネットワーク上の各機器は、ハブ/リピータよりブロードキャストしたARPリクエストパケットを解析する。各機器は、自分に宛てたものと知った時、自己のMACアドレスを含むARPリクエストパケットを返送する。

【0044】ARPのやりとりは同一のネットワーク上に相手が存在している場合に有効である。しかし、実際にはインターネット、イントラネットは複数のルータ等を介した他のネットワーク上に存在する事が多い。

【0045】その場合のMACアドレスはルータ等が知っているからARPレスポンスパケットは宛先端末への中継を行う。ルータ、ハブ等のネットワーク接続機器からMACアドレスをレスポンスする。このようなレスポンスパケットは“Proxy ARP”と呼んでいる。

【0046】27は比較照合回路でIPアドレス、MACアドレスの最新情報のチェックを行う。異なった端末機器が接続しているのを検知した場合は、6の表示灯で知らせるとの2の表示装置には、IPアドレスとMACアドレスの新、旧のアドレスとネットワーク・ナンバーを表示する。

【0047】さらにネットワーク管理者、工事担当者のコンピュータ、サーバへ、その内容を知らせる。さらに少なくとも1のハブ/リピータは異なった端末機器の接続を検知したとき、配信を阻止するとIPアドレスと一致したMACアドレスを探してそちらの方へ配信する。しかし、MACアドレスの異なった端末機器から送信は阻止する必要はない。受信のみブロックすれば良い。

【0048】28はIPアドレスとMACアドレスを記録したメモリで、常に最新の情報を格納してある。端末機器とはARPブロードキャストによって定時チェックを1のハブ/リピータが行い、警告表示、通知を行う。

工事担当者、ネットワーク管理者が確認して28のアドレス登録メモリの内容は更新される。

【0049】モバイル機器のように個人が所有して、移動しながらしようする場合は、機器自体にMACアドレスを1に通知する機能をもっている場合もある。この時には何ら支障なくデータの送受信を行うことが出来る。

【0050】MACアドレスを自動送信する機能をもたない端末の場合は、自己のIPアドレスと共にMACア

ドレスを使用者の手によって通知する必要がある。

【0051】通常のハブは伝送速度10Mbpsでの接続になるが、10Base-Tのポートをもつスイッチング・ハブを組合せると100Mbpsの高速通信が可能となる。インサートネット(IEEE802.

3)ではCSMA/CD(搬送波感知多重アクセス/衝突検知)制御方式で通信を行う。衝突の予防を行うため一定時間他のコンピュータ機器が通信を行っている時には待機している。即ち通信はその時には出来ない。

【0052】スイッチング・ハブの場合は、処理高効率を高めるため他のコンピュータ間で通信を行っている間でも、送受信が可能で、10Base-Tの場合すべてのポートに10Mbpsを専有している形になる。100Base-TxやATMを持てば、より効率は向上する。

【0053】図3はスイッチング・ハブを用いた接続例を示した。31はスイッチング・ハブで一方はバックボーンネットワークに接続する。当然バックボーンネットワークのような大きなシステムでなく、外部のインターネット網に接続してもよい。24は接続ケーブル、LANを示す。図ではハブ1を3つ接続したネットワーク(1)、(2)、(3)より成るシステム例を示した。

【0054】図3においてネットワーク(1)は、サーバ32、パソコン33、サーバ32には電話器34、プリンタ35を接続している。

【0055】ネットワーク(2)は、ハブ1、サーバ32、パソコン33には電話器34とFAX36を接続した構成になっている。

【0056】ネットワーク(3)は、1のハブにパソコン33とサーバ32、それにデジタル複写機37、FAX付電話器33、38を接続した構成を示す。

【0057】IPアドレス、MACアドレスの照合は1のハブ/リピータ及び、31のスイッチング・ハブでチェックを行う事が出来る。ハブ/リピータ1は数チャネルのポートがあつて、システムの拡張が可能である。クライアントは多様な端末機器を必要に応じて接続する。

従つて31でチェックを行う機能があればこのネットワークに、どんな端末機器を接続しているか、管理は1目で照合出来るので効率がよい。

【0058】又、図示しないブリッジを使用すれば他のネットワークとの接続も容易に可能で、システムをどんどん拡張して行ける。従つて、ネットワークに接続する機器は制限がないと言っても過言でなり。まさに工事関係者、ネットワーク管理の頭痛の種である。

【0059】近年の端末機器の発展は著しく、情報家電、モーバイル端末はもとよりデジタルカメラに到るまで各種ネットワークと、インターネットとのインターキングが可能になった。従つてクライアントはどんな端末機器をネットワークに接続するか多様であつて、

IPアドレスと機器のアドレスMACは、常に一致しているとは限らない。

【0060】IPアドレスは、先に述べたようにDHCPサーバが自動的に生成する。図3において、31のスイッチング・ハブはDHCP内蔵のサーバにすれば本システムはIPアドレスの生成とMACアドレスのチェックを行う事が出来る。

【0061】図4は大規模なシステム構成を示した例である。コンピュータ端末機器はもとより、情報家電、家電まで含めた構成で、図4の例ではネットワーク47、48の2つであるが、クライアントの必要に応じてハブ、ブリッジによって拡張は際限なく可能である。

【0062】図4において、41は公衆網を示す。当然インターネット網である。42はルータであるが、DHCPサーバとの複合型であつてIPアドレスの自動生成ができる。42に接続した公衆網はクライアント・ネットワークに入る。

【0063】企業、工場であれば、イントラネットとの接続も可能である。図4の例では居住施設も含めたオフィスを想定している。ネットワーク47はオフィスを示した。ハブ1に接続したLAN57はパソコン33、サーバ32、それにプリンタ35、デジタルコピー機37、スキャナ43、電話機44、FAX48等のOA機器をさらに接続している。

【0064】さらに、49の手書き入力装置、携帯情報機器45を含んでいる。45のモバイル機器はワイヤレスでもLAN接続でも接続出来、かつオフィス内、外での使用も可能である。

【0065】ネットワーク48は居住施設も含めたオフィス、いわば家庭内オフィス、SOHOと言うべきものである。ハブ1に接続したLAN53はOA機器33、38、35電話器44、モバイル機器45の他に、電子レンジ等の調理器50、バス(風呂)コントローラ46、湯沸かし器54、玄関又はドア監視モニタカメラ55、ゲーム器51が接続している。

【0066】このようにLANに接続する端末機器は、かつて考えられない程多様化した。図示しないイントラネットに致つては工場特有の管理、決裁、工場内の自動化機器を含み、接続機器は枚挙にいとまがない。

【0067】日々こくこく変化して行く接続端末機器とIPアドレスの照合は、従来の方法では対応出来なくなつた。ネットワークの工事関係者、ネットワーク管理者はチェックのために都度、記録をハブよりだつて接続機器につけられたタグと照合して、文字どおり手作業で対応していた。

【0068】本発明によれば、IPアドレスとMACアドレスが接続元のハブ又はサーバによって自動的に照合出来る。従つてクライアントが変わつても、どんな端末機器を持ち込んでも全く問題ない。誤つて外部から情報を送受信する事も無い。

【0070】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成しているもので、以下に記載するような効果を奏する。

【0071】MACアドレスを検出して、IPアドレスを比較照合する手段を構成して、ネットワークに接続している端末機器が変わっても工事担当者、ネットワーク管理者は容易にIPアドレスと端末機器の不一致を検知出来る。

【0072】ハブ/リピータにIPアドレスとMACアドレスの照合機能を備えて、不一致、一致表示、アドレスの表示部をもうけて、1目でチェックできるようにした事。

【0073】前記、IPアドレス、MACアドレスの照合機能をDHCPサーバに設けて、サーバにて自動的に管理することと特徴とする事。

【0074】前記アドレス照合機能をネットワーク接続機器、ハブ/リピータ、ブリッジ、ゲートウェイ、サーバ等に備えた事と特徴とする事。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態におけるネットワーク集線装置の外観を示す図である。

【図2】本実施形態におけるネットワーク集線装置の内部構成を示す図である。

【図3】本実施形態におけるシステム構成を示す図である。

【図4】本実施形態における大規模システム構成を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ハブ/リピータ
- 2 アドレス表示装置
- 3、4 スイッチ

5、6 表示ランプ

21 外部インタフェース回路

22 リピータ回路

23 接続コネクタ

24 LANポート

25 IPアドレス検出回路

26 MACアドレス検出回路

27 比較照合回路

28 IPアドレス、MACアドレス登録メモリ

31 DHCPサーバ

32 サーバ

33 パソコン

34 電話器

35、43 プリンタ

36、38 FAX

37 デジタル複写機

41 公衆網

42 ルータ

43 TV電話

44 TV

45 モバイル機器（携帯情報機器）

46 バスコントローラ

47 ネットワーク1

48 ネットワーク2

49 手書き認識装置

50 電子調理器

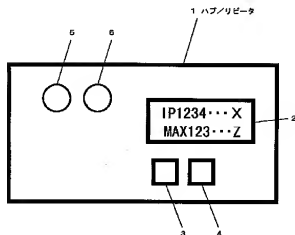
51 ゲーム器

52、53 LAN

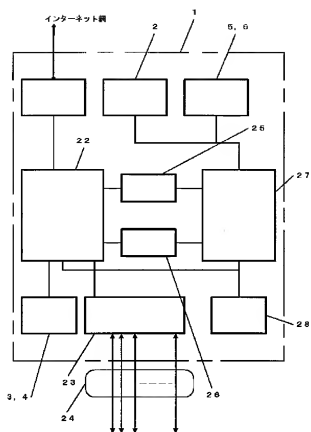
54 湯沸かし器

55 監視カメラ

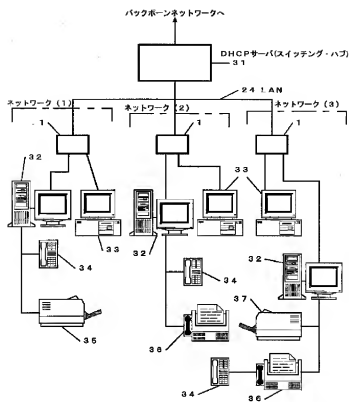
【図1】



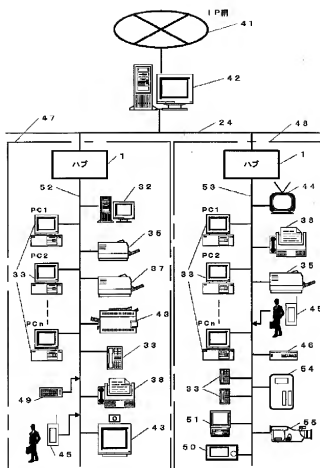
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B089 GA31 GA32 GA33 JA35 JB22
 KA12 KB06 KC29 KB02 KB07
 MC01 ME10 ME13
 5K030 GA18 HD02 HD03 JA02 JT09
 5K033 BA01 DA05 DA15
 9A001 BB02 BB03 BB04 CC03 CC06
 CC08 DD10 JJ18 JJ19 JJ25
 JJ27 JJ75 KK37 KK56 KK62
 LL05 LL09